EXTECH INSTRUMENTS

GUIA DO USUÁRIO

Termo Anemômetro CFM-CMM de Alta Resistência
Com Termômetro IV Sem Contato e Apontador Laser embutidos

Modelo HD300

Introdução

Parabéns por sua compra do Termo Anemômetro HD300 CFM da Extech. Esse medidor portátil mede e exibe a velocidade do ar, fluxo de ar (volume), temperatura do ar e temperatura de superfície (usando o termômetro IV sem contato embutido). Esse medidor é fornecido totalmente testado e calibrado e, com o uso adequado, irá proporcionar anos de serviço confiável.

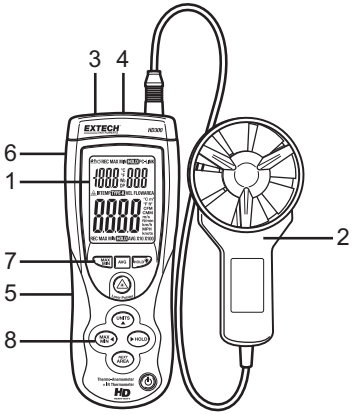
Recursos

- O Termo Anemômetro CFM/CMM com Termômetro IV sem contato embutido mede superfícies remotas até 500 °C (932 °F) com razão de distância ao alvo de 30:1 e apontador Laser.
- Exibição simultânea de fluxo de ar ou velocidade do ar, mais a temperatura ambiente.
- Oito (8) locais de memória permitem ao usuário armazenar múltiplos valores de ÁREA do duto de ar para rechamada fácil e rápida.
- Vinte (20) médias de leitura de fluxo de ar ou velocidade do ar.
- Grande display LCD com luz de fundo.
- Precisão de velocidade de 3 % através de roda de pás com rolamento de esferas de baixa fricção de 72 mm (2,83") em um cabo de 120 cm (3,9').
- Retenção de Dados e Max/Min/Avg (média).
- Desligamento Automático (pode ser desativado).

Segurança

- Tenha muito cuidado quando o feixe do apontador laser está ligado
- Não aponte o feixe na direção dos olhos nem deixe o feixe atingir os olhos a partir de uma superfície reflexiva
- Não use o laser perto de gases explosivos ou em outras áreas potencialmente explosivas

Descrição do Medidor



1. **Display de LED** para velocidade do ar, fluxo de ar, sonda de temperatura e temperatura da superfície remota. Unidades de medida e alertas ao usuário são também exibidos no LCD.
2. **Sensor da Aleta**. Segure o sensor no fluxo de ar para fazer a leitura.
3. **Sensor IV:** Medição de temperatura sem contato para superfícies remotas.
4. **Apontador Laser** Ajuda o usuário a apontar o sensor IV.
5. **Acesso a bateria:** Tampa no painel traseiro
6. **Entrada de interface com PC:** Use o cabo fornecido para conectar o medidor a um PC
7. **Teclado Superior** (breves descrições abaixo):

- **IRT:** Pressione e segure para medir a temperatura da superfície remota. Solte para reter o valor da temperatura no display.
- **MAX/MIN (para medições de temperatura do ar)**: Usado para registrar e armazenar as leituras mais altas e mais baixas para medições de temperatura feitas com a sonda de aleta.
- **AVG**: Usado para obter a Média para medições multi-ponto nos modos de FLOW (Fluxo) ou de VELOCITY (velocidade). Pode ser calculada a média de até vinte (20) pontos.
- **HOLD** **(para medições de temperatura do ar):** Pressione para congelar a leitura da temperatura exibida medida pela sonda. Pressione novamente para desbloquear o display. Pressione e segure por 2 segundos para ativar a luz de fundo do LCD. Pressione e segure novamente por 2 segundos para desligar a luz de fundo.

8. **Teclado Inferior**

- **Botão On/Off** : Pressione para ligar ou desligar o medidor
- **MAX/MIN ◀ (para a velocidade do ar e o fluxo de ar)**: Pressione para registrar e armazenar as leituras médias mais altas, mais baixas e em movimento contínuo para as medições de ponto único. Esse botão também funciona como a ferramenta de posicionamento decimal no modo AREA.
- **UNIDADES C-F ▲**: Pressione para selecionar o modo de operação e a unidade de medida. No modo FLOW (fluxo), o medidor mostra o volume de ar. No modo VELOCITY (velocidade), o medidor exibe a velocidade do ar. Esse botão também funciona como o botão de seta para cima no modo AREA.
- **AREA/NEXT**: Pressione e segure para entrar no modo AREA. A função NEXT (seguinte) permite ao usuário salvar valores de AREA para qualquer um dos oito locais de memória. Esse botão também é usado para excluir as leituras armazenadas nos modos MAX/MIN/AVG.
- **HOLD ▶ (para velocidade do ar e medições de fluxo de ar) Luz de fundo:** Pressione para congelar a velocidade do ar exibida ou a leitura do fluxo de ar. Pressione novamente para desbloquear o display. Esse botão também funciona como o botão de seta para cima no modo AREA.

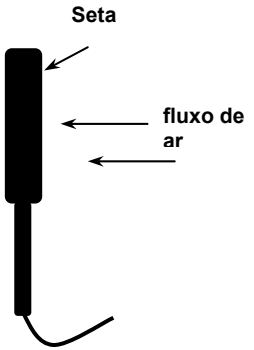
NOTA: O Compartimento da Bateria e o Encaixe de Tripé estão localizados na parte traseira do medidor.

Operação

Medições da Velocidade do Ar

1. Conecte o sensor à tomada de entrada do sensor no topo do medidor.
2. Ligue o medidor usando o botão ⏻ on-off (ligar-desligar).
3. Seleccione a função VELOCITY (Velocidade) usando o botão UNITS (Unidades). Pressione o botão repetidamente até o LCD exibir **VEL**.
4. Pressione e segure o botão UNITS (unidades) por 2 segundos (até dois sinais sonoros são ouvidos) para alterar as unidades de temperatura de °C para °F ou de °F para °C. O LCD irá refletir a seleção.
5. Selecione as unidades de velocidade do ar desejadas usando o botão UNITS. O LCD irá refletir a seleção.
6. Coloque o sensor na corrente de ar a ser medida com a seta no lado da entrada da aleta (ver diagrama).
7. Ver as leituras da velocidade do ar e de temperatura no display LCD.

Vista lateral da Aleta



Medições (CFM/CMM) de Fluxo de ar (volume)

1. Conecte o sensor à tomada de entrada do sensor no topo do medidor.
2. Ligue o medidor usando o botão ⏻ on-off (ligar-desligar).
3. Selecione o modo FLOW (fluxo) usando o botão UNITS (unidades). Pressione o botão repetidamente até o LCD exibir **FLOW CFM** (pés cúbicos por minuto) ou **FLOW CMM** (metros cúbicos por minuto), conforme desejado.
4. Medir as dimensões da conduta ou ventilador em questão e calcular a área em pés quadrados ou metros quadrados

Nota: Se as medições dimensionais são feitas em polegadas (ou centímetros), converta para pés (ou metros) antes de calcular a área quadrada.

5. Para começar entrando na área em m^2 ou $pés^2$ pressione e segure o botão AREA por aprox. 2 segundos (até ouvir dois sinais sonoros).
6. Momentaneamente pressione o botão NEXT (seguinte) para selecionar o local de memória desejado para armazenar o valor da área (existem oito locais).
7. Use o botão ▲ para alterar o valor do dígito piscando, use o botão ▶ para selecionar outro dígito, e use o botão ◀ para mover o ponto decimal.
8. Pressione e segure o botão ÁREA por aprox. 2 segundos (até dois tons são ouvidos) para salvar o valor da área na memória.
9. Coloque o sensor na corrente de ar a ser medida com a seta no lado da entrada da aleta.
10. Ver as leituras da velocidade do ar e de temperatura no display LCD.
11. Se a leitura CFM ou CMM ultrapassar 9999, a tela mostrará o multiplicador X10 ou X100 no canto inferior direito do LCD indicando que o valor mostrado deve ser multiplicado por 10 ou 100 para chegar ao valor de medição de fluxo correto.

Medições de Temperatura de Superfície IV Sem contato

O sensor IV embutido pode medir remotamente a temperatura de praticamente qualquer superfície. O apontador laser permite ao usuário apontar com precisão ao fazer medições remotas.

1. Ligue o medidor usando o botão ⏻ on-off.
2. O sensor de infravermelho está localizado no topo do medidor.
3. Aponte o sensor para a superfície a ser medida.
4. Pressione e segure o botão IRT para começar a medir a temperatura da superfície de um alvo desejado. **IR TEMP** e ⚠ irão aparecer no display. O apontador laser se liga para ajudar a apontar o medidor.
5. A temperatura IV da superfície medida aparece no display LCD. A temperatura exibida é a temperatura da área dentro do ponto.
6. Quando o botão IRT é liberado, o apontador laser é desligado e a leitura irá congelar (reter dados) no display por cerca de 7 segundos.
7. Após 7 segundos de espera o medidor volta ao modo de Velocidade/Fluxo de Ar e Temperatura do Ar.

AVISO: Não olhe diretamente ou dirija o apontador a laser para os olhos. Os lasers visíveis de baixa energia geralmente não apresentam perigo, mas poderão apresentar perigo potencial se alguém olhar diretamente para ele por muito tempo.

Retenção de Dados

1. O botão HOLD (reter) na área do teclado superior congela a leitura da ***temperatura*** da aleta. Pressione novamente para desbloquear o display.
2. O botão HOLD na área do teclado inferior congela as medições de ***velocidade do ar*** ou ***fluxo de ar*** exibidas. Pressione novamente para desbloquear o display.
3. O indicador **HOLD** aparece no LCD quando o display está em modo de Retenção de Dados.

Modos de Registro de MAX-MIN-AVG

O HD300 possui vários modos MIN-MAX-AVG descritos separadamente abaixo. As funções Min-Max-AVG estão disponíveis para todas as medições efetuadas com o sensor da aleta (velocidade do ar, fluxo de ar e temperatura do ar).

Média Móvel Contínua

No modo de Média Móvel Contínua do medidor exibe a média contínua das leituras medidas por um período de até 10 horas.

1. Ligue o medidor.
2. Coloque sensor na corrente de ar.
3. Pressione o botão MAX-MIN na área inferior do teclado para velocidade/fluxo do ar.
4. Pressione o botão MAX-MIN na área superior do teclado para a temperatura do ar.
5. O medidor começará fazendo a médias das leituras uma vez por segundo.

Min-Max-Avg de Ponto Único

No Modo de Média de Ponto Único o medidor faz uma leitura uma vez por segundo e armazena as leituras mais elevadas, a menor e a média.

1. Ligue o medidor.
2. Coloque sensor na corrente de ar.
3. Pressione o botão MAX-MIN (área inferior do teclado para velocidade do ar/fluxo; área superior do teclado para a temperatura do ar) para entrar no modo REC e exibir apenas a leitura mais alta (o display mostrará REC MAX).
4. Pressione novamente para visualizar o valor MIN (o display mostrará REC MIN). Agora a exibição mostrará somente a leitura menor.
5. Pressione novamente para visualizar o valor de AVG (o display mostrará REC AVG).
6. Para voltar ao modo de operação normal, pressione e segure o botão MAX-MIN até serem ouvidos dois sinais sonoros.

Média de Multi-ponto

No Modo de Média Multi-Ponto o medidor faz as médias de até 20 leituras da velocidade do ar.

1. Ligue o medidor.
2. Pressione e segure o botão AVG por 2 segundos (até dois bipes serem ouvidos). Um '0' será exibido no canto superior direito do LCD e '**AVG**" aparecerá na parte inferior do LCD.
3. Coloque o sensor na corrente de ar sob teste.
4. Pressione o botão AVG momentaneamente para capturar a leitura (um único sinal sonoro será ouvido) e os ícones **HOLD** e **AVG** irão aparecer na parte inferior do LCD. O '**0**" que foi exibido anteriormente será incrementado para '**1**'. Esse número será incrementado com cada pressão sucessiva do botão AVG.
5. Faça mais leituras (até o máximo de 20) da mesma forma como descrito no passo 4.
6. O LCD irá exibir a média de todas as leituras efetuadas desde que o modo multi-ponto foi acessado na etapa 2.
7. Para retornar à operação normal, pressione e segure o botão AVG por 2 segundos (até serem ouvidos dois sinais sonoros).
8. Para excluir as leituras armazenadas depois de sair do modo de Média Multi-ponto, pressione uma vez o botão AREA.

Substituir as Pilhas

Quando o ícone da bateria aparece no LCD, a bateria de 9 V tem de ser trocada.

1. O compartimento da bateria está localizado na parte traseira do medidor.
2. Pressione para dentro e para baixo a seta localizada acima da dobradiça do suporte de inclinação.
3. Substitua a bateria de 9 V e coloque a tampa da bateria

Nunca descarte as baterias usadas ou recarregáveis junto com o lixo doméstico. Como consumidores, os usuários são legalmente obrigados a entregar as baterias usadas em locais de coleta apropriados, a loja de varejo onde as baterias foram compradas, ou outros locais onde são vendidas baterias.

Descarte: Não descarte esse instrumento no lixo doméstico. O usuário é obrigado a entregar os dispositivos em fim de vida em um ponto de coleta designado para a eliminação de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Outros Lembretes de Segurança da Bateria

- Nunca jogue as baterias no fogo. As baterias podem explodir ou vazar.
- Nunca misture vários tipos de baterias. Sempre instale novas baterias do mesmo tipo.

Desativar o Desligamento Automático

O HD300 é programado para se desligar automaticamente após 15 minutos de inatividade. Isso se destina a economizar a vida da bateria caso o medidor fique ligado inadvertidamente. (Nota: Quando o medidor está no modo "CFF/CMM" ou no modo "Average" (média), o desligamento automático é desativado.)

Para anular esse recurso:

1. Desligue o medidor.
2. Ligue o medidor mantendo pressionado o botão IRT .
3. Solte o botão quando dIS APO aparece no display.
4. O medidor irá permanecer ligado até o usuário desligá-lo manualmente.
5. Na próxima vez que o medidor for desligado a função de Desligamento Automático será reativada.

Interface USB PC e Software

O HD300 vem equipado com uma tomada de comunicação em seu lado superior esquerdo. O cabo de comunicações fornecido é conectado a essa tomada e em uma porta USB de um PC. O software fornecido permite ao usuário visualizar e salvar as leituras para o PC. As instruções de uso e as funcionalidades são detalhadas no utilitário de ajuda (HELP) do software fornecido.

Teoria de IV

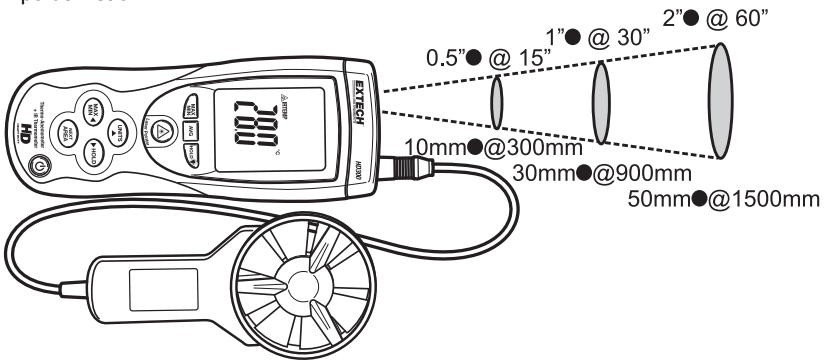
Termômetros IV medem a temperatura da superfície de um objeto. A energia ótica do sensor do medidor emitida, refletida e transmitida que é coletada e concentrada em um detector do medidor. Os circuitos do medidor traduzem essa informação em uma leitura LCD.

Considerações sobre Medição por Infravermelho

- Ao fazer medições IV o medidor compensa automaticamente as mudanças de temperatura ambiente. Note que pode levar até 30 minutos para ajustar-se a mudanças ambientais extremamente amplas.
- As medições de temperaturas baixas rapidamente seguidas de medições de temperaturas altas podem requerer vários minutos para estabilizar como um resultado do processo de resfriamento do sensor IV.
- Se a superfície do objeto sob teste estiver coberta com gelo, óleo, sujeira, etc., limpe antes de fazer as medições.
- Se a superfície de um objeto é altamente reflexiva, aplicar fita adesiva ou tinta preta fosca na superfície antes de medir.
- Vapor, poeira, fumaça, etc, podem obstruir as medições.
- Para achar um ponto de calor, apontar o medidor fora da área de interesse, depois escanear em volta (em movimento para cima e para baixo) até o ponto de calor ser localizado.
- Medições de IV não podem ser feitas através de vidros.

Campo de visão IV

Garanta que o alvo pretendido é maior que o tamanho do ponto. Na medida que a distância de um objeto aumenta, o tamanho do ponto da área medida pelo medidor fica maior. A razão de distância ao alvo é 30:1, significando que se o medidor está a 30 polegadas (76 cm) do alvo, o diâmetro (ponto) do objeto sob teste tem de ter no mínimo 1 polegada (2,5 cm). Consulte abaixo o diagrama do campo de visão.



Emissividade

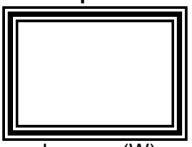
A maioria dos materiais orgânicos e as superfícies pintadas ou oxidadas possuem um fator de emissividade de 0,95. Leituras imprecisas resultarão ao medir superfícies brilhantes ou polidas. Para compensar, cubra a superfície sob teste com fita adesiva ou tinta preta fosca. Dê um tempo tempo para a fita atingir a mesma temperatura do material por baixo, depois meça a temperatura da fita ou da superfície pintada.

Tabela de Emissividade Térmica para Materiais Comuns

Material	Emissividade	Material	Emissividade
Asfalto	0,90 a 0,98	Pano (preto)	0,98
Concreto	0,94	Pele humana	0,98
Cimento	0,96	Couro	0,75 a 0,80
Areia	0,90	Carvão (em pó)	0,96
Terra	0,92 a 0,96	Laca	0,80 a 0,95
Água	0,67	Laca (mate)	0,97
Gelo	0,96 a 0,98	Borracha (preta)	0,94
Neve	0,83	Plástico	0,85 a 0,95
Vidro	0,85 a 1,00	Madeira	0,90
Cerâmica	0,90 a 0,94	Papel	0,70 a 0,94
Mármore	0,94	Óxidos de crómio	0,81
Reboco	0,80 a 0,90	Óxidos de cobre	0,78
Argamassa	0,89 a 0,91	Óxidos de ferro	0,78 a 0,82
Tijolo	0,93 a 0,96	Têxteis	0,90

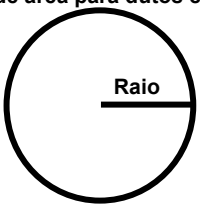
Equações e Conversões Úteis

Equação de AREA para dutos retangulares ou quadrados



Área (A) = Largura (W) x Altura (H)

Equação de área para dutos circulares



Área (A) = π **x** r^2

Onde π = 3,14 e r^2 = raio x raio

Equações cúbicas:

CFM (ft^3/min) = Velocidade do Ar (ft/min) x Área (ft^2)

CMM (m^3/min) = Velocidade do Ar (m/seg) x Área (m^2) X 60

NOTA: Medições feitas em *polegadas (inches)* devem ser convertidas em *pés (feet)* ou *metros* antes de usar as fórmulas acima.

Tabela de Conversão de Unidades de Medida

	m/s	**ft(pés)/min**	**nós**	**km/h**	**MPH**
1 m/s	1	196,87	1,944	3,6	2,24
1 ft(pé)/min	0,00508	1	0,00987	0,01829	0,01138
1 nó (knot)	0,5144	101,27	1	1,8519	1,1523
1 km/h	0,2778	54,69	0,54	1	0,6222
1 MPH	0,4464	87,89	0,8679	1,6071	1

Especificações

Especificações gerais

Display	Display LCD duplo multi-função com 9999 contagens
Medições	Velocidade do Ar: m/s, km/h, pés/min, nós, mph;
	Fluxo de ar: CMM (m^3/min) e CFM (pés^3/min);
	Temperatura do ar (através da aleta) e Temperatura da superfície (usando a função de termômetro IV): °C e °F
Retenção de Dados	Congela a leitura exibida
Taxa de amostragem	1 leitura por segundo
Sensores	Sensor de Velocidade/Fluxo do ar: Braços de aletas em ângulo convencionais com rolamento de esferas de baixo atrito. Sensor de temperatura do ar: Termistor de precisão (embutido no conjunto de aletas); Temperatura da superfície através do sensor IV sem contato.
Razão da Distância IV ao Alvo	30:1
Resposta espectral IV	6 a 14 µm
Emissividade IV	0,95 fixa
MIN-MAX-AVG	Registrar e rechamar as leituras mais baixas, mais altas e médias
Desligamento Automático	Desliga automaticamente após 15 minutos (pode ser desativado)
Interface com PC	Comunicação USB PC com o software e o cabo fornecidos para aquisição de dados
Indicação de sobrefaixa	Traços aparecem no LCD
Indicação de bateria fraca	O símbolo da bateria aparece no LCD
Fonte de alimentação	Bateria de 9 V
Condições de operação	Medidor: 0 a 50 °C (32 a 122 °F); 80 % UR max.
	Sensor: 0 a 60 °C (32 a 140 °F)
Dimensões/Peso	Instrumento principal: 203 x 75 x 50 mm (8,0 x 3,0 x 1,9")
	Cabeça do sensor: 72 mm (2,8") de diâmetro
Peso	280 g (9,8 oz)

Especificações de Faixa

Medições da Velocidade do Ar	**Faixa**	**Resolução**	**Precisão (% leit)**
m/s (metros por segundo)	0,40 – 30,00 m/s	0,01 m/s	± (3 % + 0,20 m/s)
Km/h (quilômetros por hora)	1,4 - 108,0 km/h	0,1 km/h	± (3 % + 0,8 km/h)
ft/min (pés por minuto)	80 – 5900 pés/min	1 ft(pé)/min	± (3 % + 40 pés/min)
mph (milhas por hora)	0,9 – 67,0 mph	0,1 mph	± (3 % + 0,4 m/h)
Knots (Nós - milhas náuticas por hora)	0,8 a 58,0 nós	0,1 Nós	± (3 % + 0,4nós)
Medições de Fluxo de Ar	**Faixa**	**Resolução**	**Área**
CMM (metros cúbicos por minuto)	0-999.900 m^3/min	0,001	0 a 999,9 m^2
CFM (pés cúbicos por minuto)	0-999.900 ft^3/min	0,001	0 a 999,9 ft^2
Temperatura	**Faixa**	**Resolução**	**Precisão**
Temperatura do Ar (aleta)	-10 a 60 °C (14 a 140 °F)	0,1 °C/F	± 2 °C (4 °F)
Temperatura da Superfície (IV)	-50 a -20 °C (-58 a -4 °F)	0,1 °C/F	± 5 °C (9 °F)
	-20 a 500 °C (-4 a 932 °F)	0,1 °C/F	± 2 % ou ± 2 °C (4 °F)

Direitos autorais © 2013-2015 FLIR Systems, Inc.
Todos os direitos reservados, incluindo o direito de reprodução no todo ou em parte sob qualquer forma
Com Certificação ISO-9001
www.extech.com